



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 196 12 352 C 1

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 D 3/14**  
F 16 D 13/60  
F 16 F 15/16  
F 16 J 15/453

②① Aktenzeichen: 196 12 352.6-12  
②② Anmeldetag: 28. 3. 96  
④③ Offenlegungstag: —  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 24. 7. 97

DE 196 12 352 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:  
Fichtel & Sachs AG, 97424 Schweinfurt, DE

⑦② Erfinder:  
Sudau, Jörg, Dipl.-Ing., 97464 Niederwerrn, DE;  
Lindner, Joachim, Dipl.-Ing., 97456 Dittelbrunn, DE;  
Förster, Bernd, Dipl.-Ing., 97456 Dittelbrunn, DE;  
Schierling, Bernhard, Dipl.-Ing. (FH), 97273 Kürnach,  
DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
DE 37 21 709

⑤④ Schwingmassenvorrichtung mit einer Abdichtung für eine Fettkammer

⑤⑦ Eine Schwingmassenvorrichtung weist eine um eine Drehachse rotierend antreibbare erste Schwingmasse und eine relativ zu dieser wenigstens um einen begrenzten Drehwinkel auslenkbare zweite Schwingmasse auf. Die letztgenannte ist über eine Torsionsdämpfereinrichtung mit der ersten Schwingmasse in Antriebsverbindung, wobei zumindest eine Schwingmasse mit einer die Torsionsdämpfereinrichtung wenigstens teilweise aufnehmenden Fettkammer versehen ist, die gegen den Austritt viskosen Mediums mit zumindest einer Abdichtung versehen ist, von der ein erster Dichtungsteil mit einer der Schwingmassen und ein zweiter Dichtungsteil mit einer anderen der Schwingmassen verbunden ist. Der zweite Dichtungsteil ist gegenüber dem ersten Dichtungsteil mit Radialversatz angeordnet und weist zumindest zwei sich von einem ringförmigen Boden aus in Richtung zum ersten Dichtungsteil erstreckende Stege auf, von denen jeder in vorbestimmbarem Abstand zu der ihm zugewandten Seite des ersten Dichtungsteils angeordnet ist und zusammen mit dem jeweils anderen Steg und dem Boden einen Ringkanal zur Aufnahme eines hochviskosen Mediums bildet, in welches der erste Dichtungsteil wenigstens mit seinem dem zweiten Dichtungsteil radial benachbarten-Bereich eintaucht.

DE 196 12 352 C 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schwungmassenvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Durch die DE 37 21 709 A1 ist eine Schwungmassenvorrichtung mit einer um eine Drehachse rotierend antriebbaren ersten Schwungmasse und einer relativ zu dieser wenigstens um einen begrenzten Drehwinkel auslenkbaren zweiten Schwungmasse bekannt, die über eine Torsionsdämpfereinrichtung mit der ersten Schwungmasse in Antriebsverbindung steht. Die erste Schwungmasse weist eine Fettkammer auf, in welcher Federn der Torsionsdämpfereinrichtung angeordnet sind. Diese Fettkammer ist antriebsseitig durch einen nach radial außen laufenden Primärflansch begrenzt, der im Umfangsbereich der Torsionsdämpfereinrichtung über einen Axialansatz eine Deckplatte aufnimmt, die als abtriebsseitige Begrenzung der Fettkammer dient. Dem radial inneren Ende dieser Deckplatte ist, radial beabstandet, gemäß Fig. 1 und 1a, ein Winkelblech zugeordnet, das an der abtriebsseitigen Schwungmasse befestigt ist und ebenso wie das radial innere Ende der Deckplatte zur Anlage einer Abdichtung für die Fettkammer dient, die einen in Achsrichtung vorgespannten Träger und, an dessen beiden radialen Enden, jeweils ein elastisches Dichtelement aufweist, wobei eines dieser Dichtelemente in einer am radial inneren Ende der Deckplatte vorgesehenen Halterung eingespannt ist und das andere Dichtelement aufgrund der Vorspannung des Trägers mit dem Winkelblech unter axialer Kraftwirkung in Anlage steht.

Aufgrund der Abstützung der Abdichtung gegenüber der Deckplatte einerseits und dem axialen Kraftangriff am Winkelblech andererseits wird regelmäßig bei einer Relativbewegung zwischen den beiden Schwungmassen Reibung auftreten, die zum baldigen Verschleiß der Abdichtung führt, so daß diese von einem bestimmten Verschleißzustand an ihrer Funktion nicht mehr ordnungsgemäß nachkommen kann. Wird ein rechtzeitiger Austausch der Dichtung versäumt, ist ein Austritt von viskosem Medium aus der Fettkammer unvermeidbar.

Aus der DE 36 30 398 A1 ist eine weitere Schwungmassenvorrichtung mit einer Fettkammer in der antriebsseitigen Schwungmasse bekannt, wobei auch diese Fettkammer antriebsseitig durch einen nach radial außen laufenden Primärflansch und abtriebsseitig durch eine an diesem befestigte Deckplatte begrenzt wird. Die Deckplatte liegt im Bereich ihres radial inneren Endes unter axialer Vorspannung an einer Dichtung an, so daß ein Austritt des viskosen Mediums aus der Fettkammer verhindert wird.

Auch bei dieser Abdichtung besteht das zuvor bereits aufgezeigte Problem von Verschleiß aufgrund axialer Vorspannung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, denjenigen Bereich einer Schwungmassenvorrichtung, an dem wegen einer möglichen Relativbewegung der Schwungmassen zueinander ein Austritt viskosen Mediums aus einer Fettkammer bevorzugt erfolgen kann, so auszubilden, daß dieser Bereich bei Wartungsfreiheit auch nach langer Betriebsdauer keinen Durchgang des viskosen Mediums zuläßt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den Kennzeichenteil des Anspruchs 1 gelöst.

Durch Ausbildung des zweiten Dichtungsteils als Ringkanal wird die Möglichkeit geschaffen, einen Eingriff des ersten Dichtungsteils in den zweiten vorzunehmen, ohne diesen entweder axial an den Stegen oder

radial am ringförmigen Boden berühren zu müssen, da sich als Dichtungsmittel hochviskoses Medium in dem Ringkanal befindet. Dieses nimmt anspruchsgemäß den ersten Dichtungsteil insbesondere in dessen dem zweiten Dichtungsteil radial benachbarten Bereich auf, so daß viskoses Medium, nachfolgend kurz als Fett bezeichnet, obwohl es sich auch um Öl handeln könnte, das von der Fettkammer in den Erstreckungsbereich des ersten Dichtungsteils gelangt ist, beispielsweise in Form von Fettspritzern, die Fettkammer nicht verlassen kann, da es, unabhängig davon, ob es direkt in den Ringkanal gespritzt ist oder erst nach Auftreffen auf den ersten Dichtungsteil fliehkraftbedingt in den Ringkanal gelangt ist, dort auf das hochviskose Medium trifft und, da es dasselbe aus dem Ringkanal nicht verdrängen kann, gegen einen Austritt aus der Fettkammer zurückgehalten wird. In den Ringkanal gelangtes Fett hat demnach keine andere Wahl, als sich entweder an dem hochviskosen Medium anzulagern oder den Weg in die Fettkammer zurückzufinden. In sofern wird durch die erfindungsgemäße Lösung eine Abdichtung für die Fettkammer gefunden, die einerseits reibungs- und damit verschleißfrei ist, andererseits aber eine völlige Abdichtung der Fettkammer ermöglicht. Gleichzeitig bewirkt, je nach Viskosität des im Ringkanal befindlichen Mediums, diese Dichtung eine Beeinflussung des dynamischen Verhaltens der Schwungmassenvorrichtung, da eine von der Viskosität des Mediums abhängige geschwindigkeitsproportionale Dämpfung entsteht, die aus den Hafteigenschaften dieses Mediums resultiert und durch die Geometrie des Ringkanals des zweiten Dichtungsteils veränderbar ist. So wirkt sich beispielsweise aus, wie stark der durch das erste Dichtungsteil bewirkte Verdrängungseffekt an hochviskosem Medium im zweiten Dichtungsteil ist, so daß die Breite der beiden Dichtungsteile relativ zueinander von erheblicher Bedeutung sein kann. Vorzugsweise wird eine optimale Dämpfung erzielt, wenn der erste Dichtungsteil im wesentlichen scheibenförmig ausgebildet ist. Er dient sodann auch als Auffangmittel für von der Fettkammer ankommende Fettspritzer. Ein weiterer Vorteil der Ausbildung des ersten Dichtungsteils in Scheibenform liegt darin, daß der Dichtungsteil dann optimal zwischen zwei Bauteilen der ihn aufnehmenden Schwungmasse einspannbar ist.

Die Stege des zweiten Dichtungsteiles können in radialer Richtung anspruchsgemäß unterschiedliche Erstreckungsweiten aufweisen, was sich durch folgendes erklärt: Abhängig von der Drehzahl und damit der Differenzgeschwindigkeit zwischen den beiden Dichtungsteilen sowie der Menge des in der Fettkammer eingefüllten Fettes sowie des im Ringkanal vorgesehenen hochviskosen Mediums wird sich in dem letztgenannten ein den vorgenannten Bedingungen zugeordnetes, das Medium betreffendes Niveau einstellen. Wird bei Erstreckungsrichtung der Stege nach radial innen der innere Radius des im Fettraum angeordneten unterschritten, dann wird das vom Fettraum kommende und in den Ringkanal gelangte Fett wieder in den Fettraum zurückbefördert. Dies erklärt auch, warum der im Fettraum gelegene Steg kleiner als derjenige außerhalb des Fettraumes sein sollte.

Durch eine einstückige Herstellung der Abdichtung wird eine kostengünstige und einfache Fertigung ermöglicht. Die Trennung der beiden Dichtungsteile kann daraufhin einfach durch Einbringung einer geringen Überlast erfolgen.

Von wesentlicher Bedeutung für das Funktionsver-

halten der Abdichtung ist, daß das im Ringkanal befindliche Medium auch bei maximal auftretender Temperatur seine bei Raumtemperatur herrschende Viskosität im wesentlichen beibehält, da nur so ein Abtropfen von Medium bei Stillstand des Torsionsschwingungsdämpfers unter der Wirkung der Schwerkraft, was eine Beeinträchtigung der Dichtfunktion zur Folge hätte, verhinderbar ist.

Anspruchsgemäß muß der Abstand des jeweiligen Stegs des zweiten Dichtungsteils vom ersten Dichtungsteil stets größer als die maximal auftretende Toleranz bei der Relativanordnung der beiden Schwungmassen zueinander sein. Dies ist von wesentlicher Bedeutung, da bei ungünstiger Toleranz an den Schwungmassen die Annäherung der beiden Dichtungsteile aneinander so stark sein könnte, daß diese reibend miteinander in Verbindung kommen. Damit würden die wesentlichen Vorteile der erfindungsgemäßen Abdichtung außer Kraft gesetzt.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Schwungmassenvorrichtung mit zwei relativ zueinander drehbaren Schwungmassen, von denen eine mit einer Fettkammer ausgebildet ist, der eine Abdichtung zugeordnet ist;

Fig. 2 eine vergrößerte Herauszeichnung der Abdichtung nach Fig. 1.

In Fig. 1 ist eine Schwungmassenvorrichtung dargestellt, die an ihrer linken Seite eine antriebsseitige Schwungmasse 1 mit einer im wesentlichen nach radial außen laufenden Primärplatte 45 aufweist, die im Umfangsbereich mit einem Axialring 3 mit einem Zahnkranz 2 für ein nicht gezeigtes Starterritzel versehen ist. Die Primärplatte 45 ist an einer Nabe 4, die an einer nicht dargestellten Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine anordenbar ist und eine Lagerung 27 trägt, befestigt. Axial zwischen dem Primärträger 45 und der Nabe 4 ist ein erster Planetenträger 7 eingespannt, der im radial äußeren Bereich mit einem zweiten Planetenträger 8 fest verbunden ist und zusammen mit diesem eine Fettkammer 9 bildet. In der letztgenannten sind Planetenräder 14, die über eine Verzahnung mit einem Sonnenrad 5 in Eingriff stehen und ein Hohlrad 16, das seinerseits über seine Verzahnung mit den Planetenrädern 14 verbunden ist, aufgenommen. Die vorgenannten Planetenträger 7, 8 sind mit einer Mehrzahl von auf gleichen Durchmessern angeordneten Lagerungen 20, beispielsweise Nadellagern, auf denen jeweils eines der Planetenräder 14 angeordnet ist, versehen, in axialer Richtung durch Hülsen 21 in festem Abstand zueinander gehalten und werden durch in den Hülsen 21 angeordnete Nieten 23 fest gegen die beiden Enden der jeweiligen Hülse 21 gezogen.

Auf der bereits genannten Lagerung 27 ist über einen Ring 28, der an einem scheibenartigen Bauteil 29 befestigt ist, die abtriebsseitige Schwungmasse 13 aufgenommen, die über Nieten 30 mit dem scheibenartigen Bauteil 29 fest verbunden ist. Am scheibenartigen Bauteil 29 ist andererseits das Sonnenrad 5 befestigt.

Axial zwischen dem scheibenartigen Bauteil 29 und dem Sonnenrad 5 ist, wie in Fig. 2 besser erkennbar, ein erster Dichtungsteil 32 einer Abdichtung 33 eingespannt, der in Form einer Scheibe 34 ausgebildet ist, und mit seinem radial äußeren Bereich 35 in den Erstreckungsbereich eines zweiten Dichtungsteils 36 der Abdichtung 33 ragt. Der zweite Dichtungsteil 36 ist am radial inneren Ende des der abtriebsseitigen Schwungmasse 13 zugewandten Planetenträgers 8 aufgenommen

und weist einen ringförmigen Boden 38 auf, von dem aus sich zu beiden Seiten des zweiten Dichtungsteils 36 jeweils ein Steg 39, 40 in Richtung zum ersten Dichtungsteil 32 nach radial innen erstreckt. Der ringförmige Boden 38 bildet zusammen mit den Stegen 39 und 40 einen Ringkanal 42 zur Aufnahme hochviskosen Mediums 43, das so weit in den Ringkanal 42 eingefüllt ist, daß der erste Dichtungsteil 32 mit seinem radial äußeren Bereich in dieses Medium eintaucht. Die Viskosität dieses Mediums ist so hoch zu wählen, daß es auch bei maximaler Erhitzung der Schwungmassenvorrichtung selbst bei Stillstand der letztgenannten nicht schwerkraftbedingt aus dem Ringkanal 42 nach unten tropfen kann. In Achsrichtung ist der Abstand des jeweiligen Stegs 39, 40 zur zugeordneten Seite des ersten Dichtungsteils 32 so festzulegen, daß es auch bei ungünstigster Aneinanderreihung von Toleranzen in Achsrichtung nicht zu einer Anlage des ersten Dichtungsteils 32 an einem der Stege 39, 40 kommen kann. Das gleiche gilt, bezogen auf die Radialrichtung, zwischen dem ersten Dichtungsteil 32 und dem ringförmigen Boden 38 des Ringkanals 42.

Die Funktion einer Schwungmassenvorrichtung, wie sie in der Fig. 1 gezeigt ist, ist in der Patentliteratur bereits ausführlich beschrieben, so beispielsweise in der DE 44 44 196 A1. Es soll deshalb nachfolgend lediglich auf die Funktion der erfindungsgemäßen Abdichtung 33 näher eingegangen werden.

Sofern Fett, das sich in der Fettkammer 9 befindet, in den Bereich von Planetenrad 14 oder Sonnenrad 5 nach radial innen getropft oder gespritzt ist, geschieht folgendes: Entweder das Fett trifft auf die der Fettkammer zugewandte Seite des ersten Dichtungsteils 32 und wird unter der Wirkung der Fliehkraft bei Drehung der Schwungmassenvorrichtung nach radial außen in Richtung zum zweiten Dichtungsteil 36 transportiert oder das Fett spritzt unmittelbar in den Erstreckungsbereich des letztgenannten. Dort trifft das Fett auf das in den Ringkanal 42 eingefüllte hochviskose Medium, das einen Durchgang des Fettes nach außen aus der Fettkammer 9 heraus verhindert, da das hochviskose Medium durch das Fett nicht aus dem Ringkanal verdrängbar ist. Dem Fett bleibt somit lediglich die Möglichkeit, sich entweder mit dem hochviskosen Medium zu vermischen, oder bei Stillstand der Schwungmassenvorrichtung, was deren Hälfte oberhalb der Drehachse betrifft, schwerkraftbedingt nach radial innen zu laufen, um anschließend bei erneutem Betrieb unter der Wirkung der Fliehkraft wieder an seinen eigentlichen Bestimmungsort nach radial außen, nämlich zur Federvorrichtung 22, gebracht zu werden. Die letztgenannte weist Einzelfedern auf, die sich in Umfangsrichtung erstrecken und stützt sich einerseits in nicht gezeigter Weise am Hohlrad 16, andererseits dagegen an Abstützungen an den Planetenträgern 7 und 8 ab. Nach radial außen hin ist die Federvorrichtung 22 durch Gleitschuhe 24 geführt.

#### Patentansprüche

1. Schwungmassenvorrichtung, insbesondere für Kupplungen von Kraftfahrzeugen, mit einer um eine Drehachse rotierend antreibbaren ersten Schwungmasse und einer relativ zu dieser wenigstens um einen begrenzten Drehwinkel auslenkbaren zweiten Schwungmasse, die über eine Torsionsdämpfereinrichtung mit der ersten Schwungmasse in Antriebsverbindung steht, wobei zumindest eine Schwungmasse eine die Torsionsdämpfereinrichtung wenigstens teilweise aufnehmende Fettkam-

mer aufweist, die gegen den Austritt viskosen Mediums mit zumindest einer Abdichtung versehen ist, von der ein erster Dichtungsteil mit einer der Schwungmassen und ein zweiter Dichtungsteil mit einer anderen der Schwungmassen verbunden ist, wobei der zweite Dichtungsteil gegenüber dem ersten Dichtungsteil mit Radialversatz angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zweite Dichtungsteil (36) zumindest zwei sich von einem ringförmigen Boden (38) aus in Richtung zum ersten Dichtungsteil (32) erstreckende Stege (39, 40) aufweist, von denen jeder in vorbestimmbarem Abstand zu der ihm zugewandten Seite des ersten Dichtungsteils (32) angeordnet ist und zusammen mit dem jeweils anderen Steg (39, 40) und dem ringförmigen Boden (38) einen Ringkanal (42) zur Aufnahme hochviskosen Mediums bildet, in welches der erste Dichtungsteil (32) wenigstens mit seinem dem zweiten Dichtungsteil (36) radial benachbarten Bereich (35) eintaucht.

2. Schwungmassenvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der in das hochviskose Medium eintauchende erste Dichtungsteil (32) im wesentlichen scheibenförmig ausgebildet ist.

3. Schwungmassenvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der erste Dichtungsteil (32) zwischen zwei Bauteilen (Sonnenrad 5, scheibenartiges Bauteil 29) der ihn aufnehmenden Schwungmasse (13) fest eingespannt ist.

4. Schwungmassenvorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3 **dadurch gekennzeichnet**, daß der sich an der von der Fettkammer (28) abgewandten Seite des zweiten Dichtungsteils (36) vorgesehene Steg (40) gegenüber dem der Gegenseite dieses Teils zugewandten Steg (39) radial weiter in Richtung zum ersten Dichtungsteil (32) erstreckt.

5. Schwungmassenvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abdichtung (33) einstückig hergestellt werden kann.

6. Schwungmassenvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das hochviskose Medium im Ringkanal (42) auch bei maximal auftretender Temperatur seine Viskosität im wesentlichen beibehält, so daß bei Stillstand des Torsionsschwingungsdämpfers ein schwerkraftbedingtes Abtropfen aus dem Ringkanal (42) verhinderbar ist.

7. Schwungmassenvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstand des jeweiligen Bestandteils (ringförmiger Boden 38, Stege 39, 40) des zweiten Dichtungsteils (36) vom ersten Dichtungsteil (32) stets größer als die maximal auftretende Toleranz bei der Relativanordnung der beiden Schwungmassen (1, 13) zueinander ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

